

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): YAJIMA, Shinya

Application No.:

Group:

Filed: November 16, 2000

Examiner:

For: VIBRATION ISOLATOR

JC531 U.S. PTO  
09/713041  
11/16/00

L E T T E R

Assistant Commissioner for Patents  
Box Patent Application  
Washington, D.C. 20231

November 16, 2000  
0879-0292P

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	11-325546	11/16/99
JAPAN	2000-98182	03/31/00
JAPAN	2000-129978	04/28/00

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37 C.F.R. 1.16 or under 37 C.F.R. 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By: \_\_\_\_\_

MICHAEL K. MUTTER

Reg. No. 29,680

P. O. Box 747

Falls Church, Virginia 22040-0747

Attachment  
(703) 205-8000  
/rem

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC531 U.S. PTO  
09/713041



YAJIMA #3  
NOV. 16, 2000  
Birch, Stewart  
Kolaseh & Birch  
703-208-8000  
879-292P  
1 of 3

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年11月16日

出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第325546号

出願人  
Applicant(s):

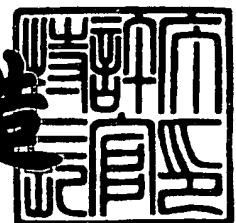
富士写真光機株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年10月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-308844.3

【書類名】 特許願

【整理番号】 FK99-150

【提出日】 平成11年11月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B02B 27/64

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県大宮市植竹町 1 丁目 3 2 4 番地  
                        富士写真光機株式会社内

    【氏名】 矢島 信哉

【特許出願人】

    【識別番号】 000005430

    【氏名又は名称】 富士写真光機株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100083116

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 松浦 憲三

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 012678

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9709935

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 像ブレ防止装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カメラの振動により生じる像ブレを補正光学系を駆動させて防止する像ブレ防止装置において、

前記振動の速度を検出する振動速度検出手段と、

前記振動速度検出手段によって検出された速度の微分値を求める微分手段と、

前記振動速度検出手段によって検出された速度の積分値を求める積分手段と、

前記微分手段によって得られた微分値が零のときに前記積分手段によって得られた積分値を零に補正する補正手段と、

前記補正手段によって得られた積分値に基づいて前記補正光学系の位置を制御する制御手段と、

を備えたことを特徴とする像ブレ防止装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は像ブレ防止装置に係り、特にテレビレンズの防振レンズを駆動させてテレビカメラの振動による像ブレを防止する像ブレ防止装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、テレビレンズの像ブレ防止装置は、防振レンズをテレビレンズの鏡胴内に撮影光軸と直交する面内で移動自在に支持し、カメラに振動が加わると、その振動を打ち消す方向に防振レンズをアクチュエータで移動させて像ブレを防止するようにしている。カメラに加わった振動の検出は、カメラ本体やレンズ鏡胴に設置された振動速度センサ（角速度センサ又は速度センサ）によって行われる。

【 0 0 0 3 】

また、このような像ブレ防止機構を備えたカメラにおける防振レンズの制御において、特開平 6 - 1 1 8 4 6 9 号公報には、カメラに加わった振動を検出する振動速度センサのドリフト（センサの出力が時間と共に変化する現象）による補

正誤差を適切に除去する方法が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来、防振レンズを位置制御する場合、カメラに加わった振動を振動速度センサで検出し、そのセンサ出力に基づいて防振レンズの位置を求めるようにしているが、その際に、センサ出力に対して、どのようにして防振レンズをその可動範囲の中心（原点位置）で制御するかが問題となっていた。

【0005】

即ち、防振レンズの位置は、センサ出力の積分値に相当し、その積分値が零となるときに防振レンズはその可動範囲の中心、即ち原点位置となるように位置制御される。しかしながら、その積分値は、積分の開始点によって異なり、その積分の開始点をいつにするかによって零となる時点も異なる。これに応じて、その積分値に基づき防振レンズが動作する範囲（動作範囲）も相違する。このため、振動に対する防振レンズの動作範囲の中心が防振レンズの可動範囲の中心（原点位置）に一致するとは限らず、場合によっては、防振レンズの動作範囲の中心が、原点位置に対して一方向のみに大きく偏倚し、防振レンズの動作範囲がメカ端で規制されて防振機能を発揮しきれないという事態が生じていた。本来、防振レンズの動作範囲の中心は原点位置にあることが望ましく、このときに防振機能を最大に発揮することができる。上記特開平 6 - 1 1 8 4 6 9 号公報には、センサ出力に対してどの様にして防振レンズを原点位置で制御するかについての説明は記載されていない。

【0006】

また、センサ出力にノイズやドリフト成分が含まれている場合を考慮すると、センサ出力の積分値にはそれらの成分が蓄積されるようになる。このような場合に、始めは上述のように振動に対する防振レンズの動作範囲の中心が原点位置に好適に設定されていたとしても、次第に防振レンズの動作範囲の中心が原点位置からシフトし、防振機能が適切に作用しなくなるという事態が生じる。

【0007】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、カメラに加わった振動に対

する防振レンズの動作範囲の中心を適切に防振レンズの可動範囲の中心（原点位置）に設定すると共に、振動速度センサの出力に含まれるノイズ等による悪影響を除去し、好適に像ブレを防止することができる像ブレ防止装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は前記目的を達成するために、カメラの振動により生じる像ブレを補正光学系を駆動させて防止する像ブレ防止装置において、前記振動の速度を検出する振動速度検出手段と、前記振動速度検出手段によって検出された速度の微分値を求める微分手段と、前記振動速度検出手段によって検出された速度の積分値を求める積分手段と、前記微分手段によって得られた微分値が零のときに前記積分手段によって得られた積分値を零に補正する補正手段と、前記補正手段によって得られた積分値に基づいて前記補正光学系の位置を制御する制御手段と、を備えたことを特徴としている。

【0009】

本発明によれば、カメラに加えられた振動の速度を検出し、その速度の微分値と積分値を求めると共に、微分値が零となったときの積分値を零に設定するようにし、その積分値により補正光学系の位置を制御するようにしたため、振動に対する補正光学系の動作範囲の中心を原点位置に適切に設定することができると共に、振動速度検出手段の出力信号に含まれるノイズ等による悪影響を除去することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下添付図面に従って本発明に係る像ブレ防止装置の好ましい実施の形態について詳述する。

【0011】

図1は、本発明に係る像ブレ防止装置の実施の形態を示した構成図である。像ブレ防止装置は、例えば、テレビカメラ用のレンズ装置、ムービカメラ、又は、スチルカメラ等に搭載され、同図に示す防振レンズ10は、像ブレ防止装置が搭

載されるレンズ装置又はカメラのレンズ鏡胴内に上下、左右に移動自在に配置される。また、防振レンズ 1 0 は、モータ 1 2 により駆動されるようになっており、カメラ（レンズ鏡胴）に振動が生じた場合には、このモータ 1 2 により像ブレを防止する位置（振動を打ち消す位置）に駆動される。尚、防振レンズ 1 0 には、防振レンズ 1 0 を光軸に平行な面内で上下方向と左右方向に駆動するモータが設置されるが、防振レンズ 1 0 はいずれの方向に対しても、各方向に生じた振動に基づいて同様な制御により駆動されるため、図 1 には防振レンズ 1 0 をいずれか一方向に駆動するモータ 1 2 のみを示すと共に、以下の説明においても防振レンズ 1 0 を一方向に駆動する場合についてのみ説明する。

#### 【 0 0 1 2 】

同図に示す角速度センサ 1 4 は、例えば、レンズ鏡胴の振動の速度を検出するための振動速度センサとして用いられたもので、振動の速度として振動の角速度を検出する。尚、角速度センサの代わりに速度センサを用いてもよい。この角速度センサ 1 4 は、レンズ鏡胴の上面と側面に設置され、レンズ鏡胴の上下方向の振動の角速度と左右方向の振動の角速度を検出し、検出した角速度に応じた電圧の電気信号を出力する。尚、同図には、簡単のために上下方向と左右方向のいずれか一方向の振動の角速度のみを検出する角度センサ 1 4 のみ示し、この角度センサ 1 4 は上記モータ 1 2 の駆動方向に一致する方向の振動の角速度を検出するものとする。

#### 【 0 0 1 3 】

同図に示す CPU 1 6 は、上記角速度センサ 1 4 から出力された電気信号を A/D 変換器 1 8 を介して取得することにより、レンズ鏡胴に加えられた振動の角速度を取得する。そして、この振動の角速度に基づいて、像ブレを防止する防振レンズ 1 0 の位置を求め、その位置への移動を指令する位置指令信号を D/A 変換器 2 0 を介してモータ駆動回路 2 2 に出力する。

#### 【 0 0 1 4 】

モータ駆動回路 2 2 は、ポテンシオメータ 2 4 によって防振レンズ 1 0 の位置を検出しながら CPU 1 6 から与えられた位置指令信号に基づいてモータ 1 2 を駆動し、その位置指令信号が指令する位置に防振レンズ 1 0 を移動させる。

## 【0015】

次に、上記CPU16の処理内容について説明する。CPU16での処理は、図2に示すように角速度センサ14から取得した振動の角速度に微分処理と積分処理を施し、角速度の微分値と積分値を求め、微分値に基づいて積分値を補正することにより防振レンズ10の位置を求めるというものである。

## 【0016】

ここで、微分処理は、角速度センサ14から所定時間間隔 $\Delta t$ で取得する振動の角速度 $\omega$ の増分 $\Delta \omega$ を $\Delta t$ で割った値を求める処理である。尚、単に $\Delta \omega$ を微分値としてもよい。一方、積分処理は、角速度センサ14から所定時間間隔 $\Delta t$ で取得する振動の角速度 $\omega$ に $\Delta t$ を乗算した値を逐次加算していく処理である。尚、所定時間間隔 $\Delta t$ で取得する振動の角速度 $\omega$ を単に加算して得られる値を積分値としてもよい。

## 【0017】

図3 (A) に示すように振動の角速度 $\omega$ が

$$\omega = A \cdot \sin B t \quad \cdots (1)$$

(ただし、A、Bは定数、tは時間)

の式で表されるとすると、微分処理によって求められる角速度の微分値 $d\omega/dt$ は、

$$d\omega/dt = A \cdot B \cdot \cos B t \quad \cdots (2)$$

となり、同図3 (B) に示すように角速度が最大値及び最小値となる時点 ( $t_1$ 、 $t_3$ 、 $t_5$ 、 $\cdots$ ) において微分値は零となる。

## 【0018】

一方、積分処理によって求められる角速度の積分値 $\int \omega dt$ は、積分区間を [ $t_x, t$ ] とすると、

$$\int \omega dt = -A/B \cos B t + A/B \cos B t_x \quad \cdots (3)$$

となり、積分区間の開始点 $t_x$ に応じた右辺第2項の値を中心に、右辺第1項により積分値 $\int \omega dt$ が振動する。仮に、右辺第2項が0であれば、積分値 $\int \omega dt$ は0を中心に正負に振動する。

## 【0019】



角速度の積分値は、検出された振動に対して像ブレを防止するための防振レンズ 1 0 の位置（原点位置からの変位量）を示すもので（ただし、角速度の積分値に所定の倍率をかける等の処理を施した値を防振レンズ 1 0 の位置としてもよい）、(3)式の右辺第 1 項は、その像ブレを防止するための防振レンズ 1 0 の振動動作を示し、右辺第 2 項は、第 1 項による防振レンズ 1 0 の動作範囲の中心（以下、振幅中心という）の位置を示している。この右辺第 2 項で示される防振レンズ 1 0 の振幅中心は、原点位置であることが最も好適であり、右辺第 2 項は零であることが望ましいが、そのためには積分区間の開始点  $t_x$  を適切に設置する必要がある。定数  $B$  の値が決まれば右辺第 2 項を零とする  $t_x$  も決まるが、 $B$  の値はレンズ鏡胴に加えられる振動によって異なるため一律には求まらない。また、角速度  $\omega$  の周期によって  $B$  の値を求めることもできるが、その場合には最低でも角速度の変化が半周期を経過しないと判別することができない。ところが、(2)式の微分値を参照することによって(3)式の右辺第 2 項を零とする開始点  $t_x$  を容易に得ることができる。

## 【 0 0 2 0 】

即ち、微分値が零となるときは  $\cos B t$  の値は零であり、このときを積分区間の開始点  $t_x$  に設定することにより(3)式の右辺第 2 項を零とすることができる。実際には、積分区間の開始点  $t_x$  を設定することは、任意時刻で積分処理を開始して得た積分値を零の値に補正することと同等であるため、任意に積分処理を開始し、微分値が零になったことを検出したときに、積分値を 0 に補正すれば、図 3 (C) に示すように防振レンズ 1 0 の振幅中心を原点位置に一致させることができる。

## 【 0 0 2 1 】

CPU 1 6 は、このようにして微分処理と積分処理とによって角速度の微分値と積分値を求め、微分値が零となったときに積分値を零に補正して、その補正した積分値により防振レンズ 1 0 の位置を決定する。これにより、上述のように、防振レンズ 1 0 の振幅中心が適切に原点位置に設定され、防振レンズ 1 0 の動作範囲がメカ端で規制されることなく、防振機能が最大に発揮される。尚、微分処理によって求められる振動の角速度の微分値は角加速度であるから、微分処理に

よらず角加速度センサを使用してもよいが、演算により求めることにより、このような角加速度センサを必要とせず、コストの低減を図ることができる。

#### 【0022】

また、角速度センサ 1 4 から出力された信号にノイズやドリフト成分が含まれている場合には、積分値にはこれらの成分が蓄積され、始めに上述のようにして防振レンズ 1 0 の振幅中心を原点位置に一致させたとしても徐々にその振幅中心が原点位置からずれるという現象が生じる。また、レンズ鏡胴に加わる振動の周期等が変化した場合にも防振レンズ 1 0 の振幅中心が原点位置からずれる。そこで、CPU 1 6 は、微分値が零となる毎に、積分値を零に補正して、そのノイズ等や振動の状態変化によって生じたずれも補正するようにしている。但し、この処理は、必ずしも微分値が零となる毎に毎回行う必要はなく、微分値が零となったときに積分値が原点位置から所定値以上ずれているときのみ行うようにしてもよいし、また、防振レンズ 1 0 の振幅中心が原点位置からずれることによって、防振レンズの振幅範囲がメカ端によって規制され、適切に防振することができなくなった場合にのみ行うようにしてもよい。更に、微分値が零となったときに積分値を一度で零に補正するのではなく、その補正が撮影した画像に影響しない程度に徐々に零に近づくように補正するようにしてもよい。このような処理を行うことにより、角速度センサ 1 4 の出力に含まれるノイズやドリフト成分、レンズ鏡胴に加わる振動の変化により防振レンズ 1 0 の振幅中心が原点位置からずれるという事態が適切に防止される。

#### 【0023】

図 4 に、上記 CPU 1 6 の処理手順を示したフローチャートである。CPU 1 6 は角速度センサ 1 4 から振動の角速度を所定時間間隔で取得する（ステップ S 1 0）。そして、取得した角速度に基づいて、角速度の積分値と微分値を求める（ステップ S 1 2、ステップ S 1 4）。次いで、微分値が零になったか否かを判定する（ステップ S 1 6）。これにより、YES、即ち、微分値が零になったと判定した場合には積分値を零に補正する（ステップ S 1 8）。一方、NOであれば積分値を補正しない。以上の処理を繰り返し実行し、積分値に基づいて防振レンズ 1 0 の位置を指令する位置指令信号をモータ駆動回路 2 2 に出力する。

【0024】

以上、上記実施の形態では、振動の速度を検出する振動速度センサとして角速度センサを用いたが、角速度センサの代わりに速度センサを用いてもよく、この場合のCPU16の処理は上述した内容と全く同様である。

【0025】

また、上記実施の形態では、レンズ鏡胴に特別に配置した防振レンズによって像ブレを防止する場合について説明したが、本発明は任意の補正光学系を駆動して像ブレを防止する像ブレ防止装置すべてに適用することができる。

【0026】

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係る像ブレ防止装置によれば、カメラに加えられた振動の速度を検出し、その速度の微分値と積分値を求めると共に、微分値が零となったときの積分値を零に設定するようにし、その積分値により補正光学系の位置を制御するようにしたため、振動に対する補正光学系の動作範囲の中心を原点位置に適切に設定することができると共に、振動速度検出手段の出力信号に含まれるノイズ等による悪影響を除去することができる。従って、補正光学系の動作範囲が最大限に確保され、像ブレ防止機能が最大に発揮される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、本発明に係る像ブレ防止装置の実施の形態を示した構成図である。

【図2】

図2は、CPUの処理内容を示した説明図である。

【図3】

図3(A)、(B)、(C)は、それぞれ振動の角速度、角速度の微分、角速度の積分の関係を示した図である。

【図4】

図4は、CPUの処理手順を示したフローチャートである。

【符号の説明】

10…防振レンズ、12…モータ、14…角速度センサ、16…CPU、22

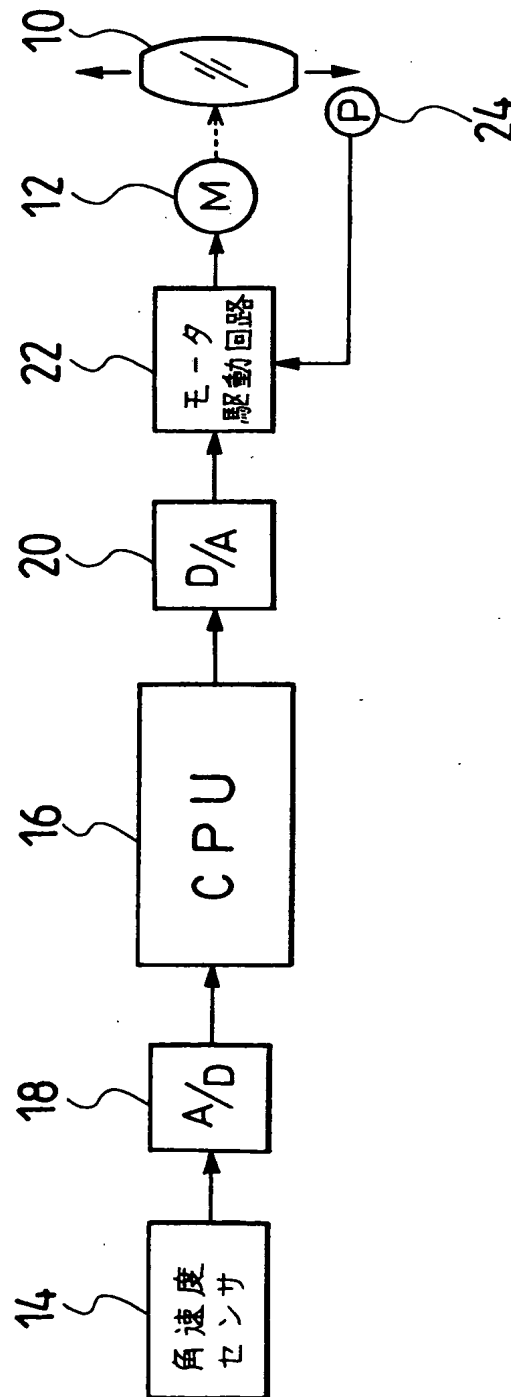
特平 1 1 - 3 2 5 5 4 6

…モータ駆動回路

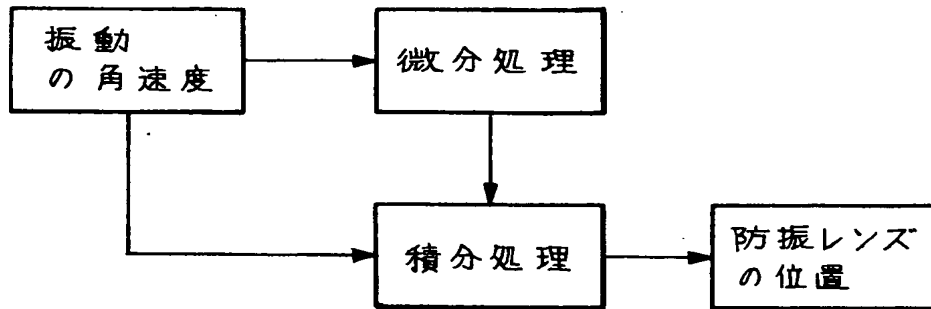
【書類名】

図面

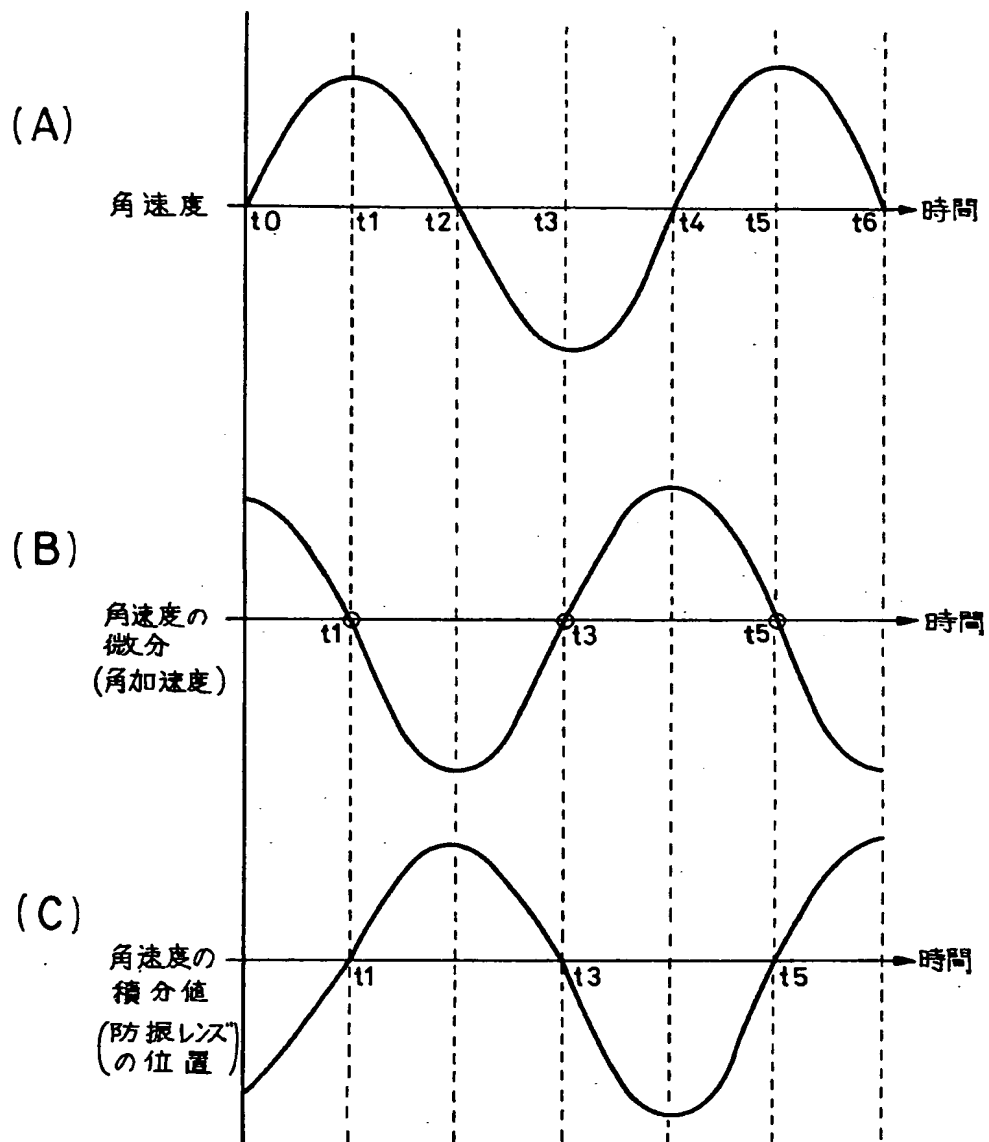
【図 1】



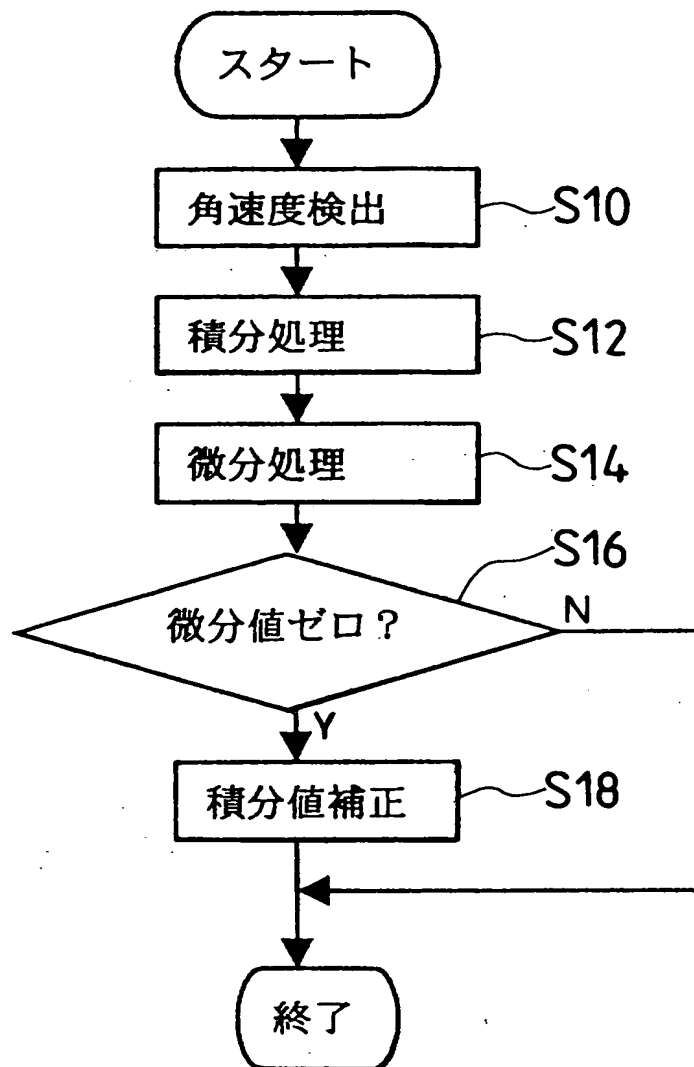
【図 2】



【図 3】



【図 4】







【書類名】 要約書

【要約】

【課題】カメラに加えられた振動の速度を振動速度センサにより検出し、その速度の微分値と積分値を求めると共に、微分値が零となったときの積分値を零に設定するようにし、その積分値により防振レンズの位置を制御することにより、振動に対する防振レンズの動作範囲の中心を原点位置に適切に設定すると共に、振動速度センサの出力信号に含まれるノイズ等による悪影響を除去し、好適に像ブレを防止することができる像ブレ防止装置を提供する。

【解決手段】CPU 16は、角速度センサ14から振動の角速度を検出し、その角速度の微分値及び積分値を求める。そして、微分値が零となった時に積分値を零に補正し、その積分値に基づき防振レンズ10をモータ12により駆動する。

【選択図】 図1



特平 1 1 - 3 2 5 5 4 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 4 3 0]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 1 4 日
[変更理由]	新規登録
住 所	埼玉県大宮市植竹町 1 丁目 3 2 4 番地
氏 名	富士写真光機株式会社